대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2002-0069418
Application Number

출 원 년 월 일 : 2002년 11월 09일
Date of Application NOV 09, 2002

출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2003 년 04 월 02 일

특 허 청
COMMISSIONER

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2002.11.09
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	포커스 서치 방법 및 포커스 서치 파형 발생회로
【발명의 영문명칭】	Focus search method and focus search wave form generation circuit
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	1999-009617-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김제국
【성명의 영문표기】	KIM,Je Kook
【주민등록번호】	650921-1046743
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1167번지 진산마을 삼성5차아파트 52 6동 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장영욱
【성명의 영문표기】	JANG,Young Wook
【주민등록번호】	630813-1002110
【우편번호】	449-846

【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 진산마을 삼성5차아파트 50 1동 1402호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이석정

【성명의 영문표기】 LEE,Suk Jung

【주민등록번호】 641124-1047411

【우편번호】 449-766

【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍림아파트 108동 1001호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
정상빈 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	9	면	9,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	12	항	493,000 원
【합계】	531,000 원		

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

광 시스템에서 포커스 드롭 후, 포커스 온에 소요되는 시간을 감소시킬 수 있는 방법 및 장치가 제공된다. 포커스 서치방법은 포커스-온(focus-on)시, 포커스 루프필터의 출력신호를 수신하고, 저역통과 필터링하고, 저역통과 필터링된 신호를 출력하는 단계; 및 포커스 서치(focus search)시, 상기 포커스 서치를 위한 파형과 상기 저역통과 필터링된 신호를 더하는 단계를 구비하며, 상기 포커스 서치는 상기 저역통과 필터링된 신호로부터 시작한다. 상기 저역통과 필터링된 신호는 상기 포커스 서치시 유지(hold)된다. 상기 포커스 서치시, 상기 포커스 서치를 위한 파형의 레인지는 포커스 서치 회수에 따라 증가한다. 포커스 서치방법은 포커스 드롭 후 포커스 서치를 다시 수행하는 경우, 포커스 서치 시작점이 포커스 드롭이 발생하기 직전의 포커스 온 포인트이므로, 포커스 서치 레인지가 작아도 신속하게 포커스 온 포인트를 찾을 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

포커스 서치,

【명세서】

【발명의 명칭】

포커스 서치 방법 및 포커스 서치 파형 발생회로{Focus search method and focus search wave form generation circuit}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 일반적인 광 시스템에서 포커스 서보동작을 개략적으로 설명하기 위한 블락도를 나타내다.

도 2는 도 1에 도시된 포커스 루프 필터의 출력신호의 파형을 나타낸다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 포커스 서치파형 발생회로를 구비하는 포커스 서치 장치의 블락도를 나타낸다.

도 4는 도 3에 도시된 서치파형 발생회로의 블락도를 나타낸다.

도 5는 도 3에 도시된 덧셈기의 출력신호의 파형을 나타낸다.

도 6은 도 4에 도시된 서치파형 발생회로의 출력파형을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 포커스 서치파형 발생회로를 구비하는 포커스 서치 장치의 블락도를 나타낸다.

도 8은 도 7에 도시된 서치파형 발생회로의 블락도를 나타낸다.

도 9는 도 8에 도시된 파형 발생기의 출력파형을 나타낸다.

도 10은 도 7에 도시된 서치파형 발생회로의 출력신호의 파형을 나타낸다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 광 시스템(optical system)에 사용되는 포커스 서치 방법 및 포커스 서치 파형 발생회로에 관한 것으로, 보다 상세하게는 포커스 드롭 후 포커스 서치를 다시 수행하는 경우 포커스 루프 필터의 출력신호를 저역 통과 필터링한 신호로부터 다시 포커스 서치를 수행하는 방법 및 포커스 서치 파형 발생회로에 관한 것이다.

<13> 도 1은 일반적인 광 시스템에서 포커스 서보동작을 개략적으로 설명하기 위한 블락도를 나타내다. 도 1을 참조하면, 광 픽업(20)은 광 디스크(10)상에 기록된 데이터를 독출하고, 포커스 루프 필터(30)는 광 픽업(20)으로부터 출력되는 포커스 에러신호(focus error signal; FE)를 수신하고, 수신된 포커스 에러신호(FE)에 응답하여 포커스 서보를 위한 포커스 구동신호(focus output drive signal; FOD)를 광 픽업(20)의 엑츄에이터(actuator; 미 도시)로 출력한다.

<14> 도 2는 도 1에 도시된 포커스 루프 필터의 출력신호의 파형을 나타낸다. 도 2의 포커스 루프 필터의 출력신호는 삼각파이다. 상기 삼각파는 일반적으로 업/다운 카운터(미 도시)를 이용하여 발생된다. 일반적으로 포커스 서치를 위하여 상기 삼각파를 사용한다.

<15> 도 1 및 도 2를 참조하여 포커스 서치(focus search) 및 포커스 서보(focus servo)를 설명하면 다음과 같다.

<16> 광 디스크(10)상에 신호(또는 데이터)를 기록(record)하거나 또는 광 디스크(10)상으로부터 신호를 재생(play back)하기 위하여, 광 픽업(20)은 반드시 포커스 서보(focus servo)에 의하여 제어되어야 한다.

<17> 광 픽업(20)이 광 디스크(10)에 대하여 합초위치(focused position)근방에 있다면, 광 픽업(20)은 S자형 포커스 에러신호(FE)를 얻을 수 있다. 그리고 광 픽업(20)이 상기 S자형 포커스 에러신호(FE)의 최대값과 최소값사이의 범위에 상응하는 범위내에 위치한다면, 광 픽업(20)은 포커스 서보를 할 수 있다.

<18> 따라서 광 픽업(20)이 포커스 서보를 수행하기 위하여, 포커스 서보 전에 포커스 서보가 가능한 범위내의 위치로 광 픽업(20)을 이동시키는 것이 필요하다. 즉, S자형 포커스 에러신호(FE)의 최대값과 최소값사이의 범위에 상응하는 범위내로 광 픽업(20)을 이동시키는 것이 필요하다. 이러한 동작을 포커스 서치(focus search)라 한다.

<19> 예컨대 도 2의 구간 a에서 광 픽업(20)은 광 디스크(10)로부터 아래쪽으로 이동하고, 구간 b에서 광 픽업(20)이 광 디스크(10)쪽으로 이동한다. 광 픽업(20)은 포커스 서치 시작점(SSP)으로부터 구간 b동안 포커스 서치를 수행하고, 광 픽업(20)은 포커스 온 포인트(focus on point), 즉 포커스 에러신호(FE)가 0으로 되는 포인트로부터 포커스 서보를 수행한다. 따라서 포커스-온 포인트(즉, 포커스 서치가 성공 한 경우, 또는 포커스 인입(focus pull-in))이후의 파형은 광 픽업(20)에 의하여 포커스 서보를 위한 신호이다.

<20> 포커스 서치시, 즉 구간 b내에서 광 디스크 기록 및/또는 재생장치는 광 디스크(10)에 대한 정보, 예컨대 LD(laser disc), CD(compact disc), DVD(digital versatile disc)의 종류, 또는 디스크의 유무 등을 대한 정보를 추출한다.

<21> 그러나, 포커스 서치시, 외부로부터의 충격으로 인하여 포커스 드롭(focus drop)이 발생하는 경우, 포커스 서치 장치는 처음부터 포커스 서치를 다시 수행해야 한다.

<22> 도 2를 참조하면, 포커스 서치 장치가 포커스 서치를 다시 수행하는 경우, 포커스 서치 시작점(focus search start point)은 SSP이다. 따라서 포커스 서치를 처음부터 다시 수행하는데 시간이 많이 소요된다. 또한, 삼각파를 이용하여 포커스 서치를 수행하는 경우, 포커스 서치 속도가 빨라지면 광 픽업(20)의 대물렌즈(미 도시)가 진동하는 문제점이 있다. 이를 방지하기 위하여 포커스 서치 속도를 느리게 하면, 포커스 드롭 후 포커스 온에 상당한 시간이 필요한 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 광 시스템에서 포커스 드롭 후, 포커스 온에 소요되는 시간을 감소시킬 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 포커스 서치방법은 포커스-온(focus-on)시, 포커스 루프필터의 출력신호를 수신하고, 저역통과 필터링하고, 저역통과 필터링된 신호를 출력하는 단계; 및 포커스 서치(focus search)시, 상기 포커스 서치를 위한 파형과 상기 저역통과 필터링된 신호를 더하는 단계를 구비하며, 상기 포커스 서치는 상기 저역통과 필터링된 신호로부터 시작한다.

<25> 상기 저역통과 필터링된 신호는 상기 포커스 서치시 유지(hold)된다. 상기 포커스 서치시, 상기 포커스 서치를 위한 파형의 레인지는 포커스 서치 회수에 따라 증가한다.

<26> 본 발명에 따른 포커스 서치 방법은 포커스-온(focus-on)시에, 포커스 루프필터의 출력신호에 응답하여 광 픽업을 구동하는 단계; 및 포커스 온 이후에 포커스 드롭이 발생하고, 상기 포커스 서치를 다시 수행하는 경우, 상기 광 픽업은 상기 포커스 드롭이 발생하기 직전의 상기 포커스 온시의 상기 포커스 루프필터의 출력신호로부터 상기 포커스 서치를 수행한다.

<27> 본 발명에 따른 포커스 서치 방법은 포커스-온(focus-on)시에, 포커스 루프 필터의 출력신호에 대한 평균값을 계산하는 단계; 포커스 온 이후에 포커스 드롭이 발생하고, 상기 포커스 서치를 다시 수행하는 경우 상기 포커스 서치를 위한 파형을 발생하고, 상기 포커스 서치를 위한 파형과 상기 평균값을 더하는 단계; 및 상기 포커스 서치는 상기 평균값으로부터 소정의 포커스 서치 레인지내에서 수행한다.

<28> 본 발명에 따른 포커스 서치 파형 발생회로는 입력신호를 수신하여 저역 통과 필터링하고, 저역 통과 필터링된 신호를 출력하는 필터; 포커스 서치시, 정현파를 발생하는 정현파 발생기; 상기 정현파 발생기에 접속되고, 상기 정현파를 수신하여 상기 정현파의 부호가 변환되는 점을 카운트하고, 그 결과를 출력하는 카운터; 상기 정현파 발생기에 접속되고, 상기 정현파를 수신하고, 상기 카운터의 출력신호에 응답하여 상기 정현파의 진폭을 제어하는 증폭기; 및 상기 필터의 출력신호 및 상기 증폭기의 출력신호를 수신하여 더하고, 그 결과를 출력하는 덧셈기를 구비한다.

<29> 본 발명에 따른 포커스 서치 파형 발생회로는 입력신호를 수신하여 저역 통과 필터링하고, 저역 통과 필터링된 신호를 출력하는 필터; 소정의 레벨조정값을 출력하는 레벨 조정회로; 상기 필터의 출력신호 및 상기 레벨조정값을 수신하고, 상기 필터의 출력신호로부터 상기 레벨조정값을 감하는 감산기; 상기 필터의 출력신호 및 상기 레벨조정값

을 수신하고, 상기 필터의 출력신호와 상기 레벨조정값을 더하는 덧셈기; 상기 감산기에 접속되고, 카운트 신호에 응답하여 상기 감산기의 출력신호의 이득을 제어하는 제1증폭기; 상기 덧셈기에 접속되고, 상기 카운트 신호에 응답하여 상기 덧셈기의 출력신호의 이득을 제어하는 제2증폭기; 상기 제1증폭기 및 제2증폭기의 출력신호를 수신하고, 저장하는 레벨범위 저장회로; 상기 레벨범위 저장회로의 출력신호의 범위내에서 스윙하는 삼각파를 발생하는 파형 발생기; 및 상기 파형 발생기의 출력신호 및 상기 레벨범위 저장회로의 출력신호를 수신하고, 이들을 비교하고, 그 비교결과에 따른 상기 카운트 신호를 출력하는 카운터를 구비하며, 상기 파형발생기의 출력신호는 상기 필터의 출력신호로부터 시작한다.

<30> 본 발명에 따른 포커스 서치 방법은 포커스 오우케이 신호를 수신하고, 상기 포커스 오우케이 신호의 논리 상태를 판단하는 단계; 및 상기 판단 결과에 따라 서로 다른 기울기를 갖는 상기 포커스 서치를 위한 파형을 발생하는 단계를 구비한다.

<31> 본 발명에 따른 포커스 서치 방법은 포커스 오우케이 신호를 수신하는 단계; 및 상기 포커스 오우케이 신호가 논리 로우일 때 제1기울기를 갖는 포커스 서치를 위한 파형을 발생하고, 상기 포커스 오우케이 신호가 논리 하이일 때 제2기울기를 갖는 포커스 서치를 위한 파형을 발생하는 단계를 구비한다. 상기 제1기울기는 상기 제2기울기보다 큰 것이 바람직하다.

<32> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<33> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<34> 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 포커스 서치 파형 발생회로(340)를 구비하는 포커스 서치 장치(300)의 블락도를 나타낸다. 도 3을 참조하면, 광 시스템에 사용되는 포커스 서치 장치(300)는 증폭기(310), 가산기(320), 포커스 루프 필터(focus loop filter; 330), 서치 파형 발생회로(340), 포커스-온 조건 검출회로(350), 스위치(SW), 드라이버 (360) 및 광 픽업(370)을 구비한다.

<35> 증폭기(310)는 광 픽업(370)으로부터 출력되는 포커스 에러신호(FE)를 수신하고, 증폭하여 그 결과를 가산기(320)로 출력한다. 여기서 G는 증폭기(310)의 이득을 나타내며, 상기 이득(G)은 외부로 조절할 수 있다.

<36> 가산기(320)는 증폭기(310)의 출력신호와 오프셋신호를 더하거나 또는 뺀 후, 오프셋 조정된 포커스 에러신호(OFE)를 포커스 루프 필터(330) 및 포커스-온 조건 검출회로(350)로 출력한다. 여기서 오프셋신호는 포커스 에러신호(FE)에 포함된 오프셋을 제거하기 위한 신호이다.

<37> 포커스 루프 필터(330)는 가산기(320)의 출력신호(OFE)를 수신하여 필터링하고, 필터링된 신호(LPO)를 스위치 회로(SW) 및 서치 파형 발생회로(340)로 출력한다. 포커스 루프 필터(330)는 저역 통과 필터(low pass filter)로 구현될 수 있고, 포커스 루프 필터(330)의 이득(NSK)은 외부로부터 제어될 수 있다.

<38> 서치 파형 발생회로(340)는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 포커스-온 시에는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 저역 통과 필터링하고, 저역

통과 필터링된 신호(즉, 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO))의 평균값을 구하고, 포커스 서치시에는 상기 평균값과 소정의 진폭을 갖는 정현파를 더한 신호(AFOD)를 스위치(SW)로 출력한다. 따라서 포커스 드롭 후에 포커스 서치의 시작점은 항상 포커스 드롭이 발생하기 전의 포커스 온 포인트이다.

<39> 포커스-온 조건 검출회로(350)는 포커스 서치시 포커스 오우케이 신호(focus OK signal; FOK) 및 가산기(320)의 출력신호(OFE)를 수신하고, 소정의 포커스-온 조건을 검출하고(check)하고, 그 검출결과에 따른 제어신호를 스위치(SW)로 출력한다.

<40> 일반적으로 포커스-온 조건은 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 하이인 상태에서 포커스 제로 크로스 신호(focus zero cross signal; FZC)가 논리 하이에서 논리 로우로 천이하는 경우를 말한다.

<41> 또한, 포커스 온 시점에 포커스 서치 속도를 제어하면, 포커스 인입율은 증가된다. 즉, 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 로우(logic low)일때의 포커스 서치 속도가 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 하이일때의 포커스 서치속도보다 빠르면, 포커스 입입속도를 증가시킬 수 있다.

<42> 즉, 도 1 및 도 3을 참조하면, 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 로우(logic low)일 때의 광 픽업(20)의 구동속도는 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 하이일 때 의 광 픽업(20)의 구동속도보다 빠르다. 상기 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 로우일때의 포커스 서치를 위한 파형의 기울기는 상기 포커스 오우케이 신호(FOK)가 논리 하이일때의 포커스 서치를 위한 파형의 기울기보다 크가.

<43> 스위치(SW)는 포커스-온 조건 검출회로(350)의 출력신호에 응답하여 서치 파형 발생회로(340)의 출력신호(AFOD) 또는 포커스 루프 필터(330)의 출력신호(LPO)를 선택적으로 드라이버(360)로 출력한다.

<44> 스위치(SW)는 멀티플렉서로 구현될 수 있고, 스위치(SW)는 포커스 서치 시에는 포커스-온 조건 검출회로(350)의 출력신호에 응답하여 서치 파형 발생회로(340)의 출력신호(AFOD)를 드라이버(360)로 출력한다. 또한, 스위치(SW)는 포커스 온(ON)이 된 후에는 포커스-온 조건 검출회로(350)의 출력신호에 응답하여 포커스 루프 필터(330)의 출력신호(LPO)를 드라이버(360)로 출력한다.

<45> 드라이버(360)는 스위치(SW)로부터 전송되는 신호(SFOD)를 수신하고, 포커스 서치 또는 포커스 서보를 위한 신호를 광 픽업(370)의 엑츄에이터로 출력한다. 광 픽업(370)은 드라이버(360)의 출력신호에 응답하여 광 디스크쪽으로 상승하거나 광 디스크로부터 하강하면서, 즉 포커스 서치를 수행하면서 포커스 에러신호(FE)를 출력한다.

<46> 도 4는 도 3에 도시된 서치 파형 발생회로(340)의 블락도를 나타낸다. 도 4를 참조하면, 서치 파형 발생회로(340)는 필터(3410), 정현파 발생기(3420), 증폭기(3430), 카운터(3440) 및 덧셈기(3450)를 구비한다.

<47> 필터(3410)는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 필터링하고, 필터링된 신호(LOUT)를 덧셈기(3450)로 출력한다. 즉, 필터(3410)는 포커스-온 (focus-on) 시 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)에 대한 평균값(LOUT)을 구하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 필터(3410)는 저역 통과 필터로 구현된다.

<48> 따라서 필터(3410)는 포커스-온시에는 포커스 루프필터(330)의 출력신호 (LPO)를 적분한 평균값(LOUT)을 계산하고, 포커스 서치시에는 상기 평균값(LOUT)을 유지한다 (holding). 따라서 포커스 서치가 성공한 후, 포커스 드롭이 발생되고, 다시 포커스 서치를 하는 경우, 필터(3410)의 출력신호(LOUT)가 포커스 서치시의 시작점이 된다.

<49> 따라서 포커스 서치장치는 포커스 드롭이 발생하기 직전의 위치에서부터 포커스 서치를 다시 수행하므로, 포커스 서치 레인지가 작아도 신속하게 포커스-온 포인트를 찾을 수 있다. 따라서 포커스를 신속하게 복구할 수 있다.

<50> 필터(3410)는 제1증폭기(3411), 덧셈기(3413), 지연회로(3415) 및 제2증폭기(3417)를 구비한다. 제1증폭기(3411)의 이득은 Ko이고, 제2증폭기(3417)의 이득은 K1이다. 제1증폭기(3411)는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 증폭하여 그 결과를 덧셈기(3413)로 출력한다.

<51> 덧셈기(3413)는 제1증폭기(3411)의 출력신호 및 제2증폭기(3417)의 출력신호를 수신하여 더하고, 그 결과(LOUT)를 지연회로(3415) 및 덧셈기(3450)로 출력한다.
지연회로(3415)는 덧셈기(3413)의 출력신호(LOUT)를 수신하고, 이를(LOUT)을 소정시간만큼 지연시키고, 그 결과를 제2증폭기(3417)로 출력한다. 지연회로(3415)는 D플립-플롭으로 구현될 수 있다.

<52> 정현파 발생기(3420)는 포커스 서치시에만 소정의 임펄스 신호에 응답하여 소정의 진폭과 주파수를 갖는 정현파를 발생하고, 상기 정현파를 증폭기(3430) 및 카운터(3440)로 출력한다. 이때 상기 정현파는 풀-스윙한다.

<53> 카운터(3440)는 포커스 서치 회수를 카운트하고, 그 결과를 증폭기(3430)로 출력한다. 상기 포커스 서치 회수는 미리 설정되거나, 외부로부터 제어될 수 있다.

<54> 증폭기(3430)의 이득(GN)은 카운터(3440)의 출력신호에 응답하여 제어된다. 일반적으로 증폭기(3430)의 이득(GN)은 1보다 작고, 상기 이득(GN)은 포커스 서치 회수에 비례하여 증가하는 것이 바람직하다. 따라서 증폭기(3430)의 이득(GN)은 정현파의 진폭을 결정한다.

<55> 덧셈기(3450)는 포커스 서치시 필터(3410)의 출력신호(LOUT) 및 증폭기(3430)의 출력신호를 수신하여 더하고, 그 결과(AFOD)를 스위치(SW)로 출력한다.

<56> 도 5는 도 4에 도시된 증폭기의 출력파형을 나타낸다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 카운터(3440)는 포커스 서치시 정현파의 부호가 변하는 점(CP1, CP2, CP3, CP4, CP5)의 개수를 카운트한다. 카운터(3440)의 카운트 회수는 외부의 제어회로(미 도시)에 의하여 설정될 수 있다.

<57> 포커스 서치 레인지가 작은 범위내에서 포커스 서치가 성공하지 못하는 경우, 포커스 서치 레인지, 즉 정현파의 진폭은 점점 증가한다.

<58> 도 6은 도 3에 도시된 서치 파형 발생회로의 출력신호의 파형을 나타낸다. 도 3 내지 도 6을 참조하여 포커스 서치가 성공한 후 포커스 드롭이 발생하여 다시 포커스 서치를 하는 경우를 상세히 설명한다.

<59> 카운터(3440)에는 포커스 서치 회수가 설정된다. 포커스 서치 회수는 사용자에 의하여 설정될 수도 있고, 포커스 서치 장치(300)의 제조사로부터 디폴트로 설정될 수 있다.

<60> 포커스 서치가 성공한 경우, 광 픽업(370)은 포커스 루프 필터(330)의 출력신호에 응답하여 구동된다. 즉, 서치 파형 발생회로(340)는 포커스 루프 필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 저역 통과 필터링하고, 저역 통과 필터링된 신호(AFOD)를 스위치(SW)로 출력한다. 따라서 광 픽업(370)은 실질적으로 저역 통과 필터링된 신호(AFOD)에 응답하여 구동된다.

<61> 그러나 포커스 드롭이 발생되는 경우, 포커스 서치 장치(300)는 포커스 서치를 다시 수행해야 한다. 따라서 스위치(SW)는 포커스 온 조건 검출회로(350)의 출력신호에 응답하여 서치 파형 발생회로(340)의 출력신호(AFOD)를 드라이버(360)로 전송한다.

<62> 포커스 서치시, 정현파 발생기(3420)가 소정의 임펄스 신호에 응답하여 정현파를 발생하여 카운터(3440) 및 증폭기(3430)로 출력한다. 증폭기(3430)는 카운터(3440)의 출력신호에 응답하여 정현파 발생기(3420)의 출력신호의 진폭을 제어한다.

<63> 카운터(3440)는 정현파 발생기(3420)로부터 출력되는 정현파를 수신하고, 상기 정현파의 부호가 변하는 점의 개수를 카운트하고, 그 결과를 증폭기(3430)로 출력한다. 증폭기(3430)는 카운터(3440)의 출력신호에 응답하여 이득(GN)을 증가시킨다.

<64> 예컨대 도 5의 CP1까지 포커스 서치가 성공하지 못하는 경우, 포커스 서치는 CP2까지 수행된다. 만일 CP1부터 CP2의 범위내에서 포커스 서치가 성공하는 경우, 서치 파형 발생회로(340)는 포커스 루프 필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 필터링하고, 필터링된 신호(AFOD)를 스위치(SW)로 출력한다. 이때 카운터(3440)는 리셋된다. 즉, 포커스 서치가 성공하는 경우, 카운터(3440)는 리셋된다.

<65> 만일, 포커스 드롭이 다시 발생되어 포커스 서치를 또 다시 수행하는 경우, 정현파 발생기(3420)는 다시 정현파를 발생하고, 카운터(3440)는 상기 정현파의 부호가 변하는 점의 개수를 카운트하고, 그 결과를 증폭기(3430)로 출력한다. 증폭기(3430)는 카운터(3440)의 출력신호에 응답하여 이득(GN)을 증가시킨다.

<66> 덧셈기(3450)는 필터(3410)의 출력신호(LOUT) 및 증폭기(3430)의 출력신호를 더하여 그 결과(AFOD)를 스위치(SW)로 출력한다.

<67> 드라이버(360)는 스위치(SW)로부터 전송되는 신호(SFOD)를 수신하고, 포커스 서치 또는 포커스 서보를 위한 신호를 광 픽업(370)의 엑츄에이터로 출력한다. 광 픽업(370)은 드라이버(360)의 출력신호에 응답하여 광 디스크쪽으로 상승하거나 광 디스크로부터 하강하면서, 즉 포커스 서치를 수행하면서 포커스 에러신호(FE)를 출력한다.

<68> 이 경우 포커스 서치는 포커스 드롭이 발생하기 직전의 위치(즉, 포커스 드롭이 발생하기 직전의 필터(3410)의 출력신호(LOUT))로부터 포커스 서치를 수행한다.

<69> 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 포커스 서치파형 발생회로를 구비하는 포커스 서치 장치의 블락도를 나타낸다.

<70> 도 7에 도시된 포커스 서치 장치(700)의 구조는 서치 파형 발생회로(740)의 구조 및 동작을 제외하고 도 3에 도시된 포커스 서치 장치(300)의 구조와 동일하므로, 도 3 및 도 7의 동일한 부재번호에 대한 설명은 생략한다.

<71> 서치 파형 발생회로(740)는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO) 및 스위치(SW)의 출력신호(SFOD)를 수신하고, 포커스-온시 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하여 저역 통과 필터링하고 그 결과(LOUT)를 스위치(SW)로 출력하고, 포커스 드롭

후 포커스 서치를 수행하는 경우 필터(3410)의 출력신호(즉, 포커스 루프 필터(330)의 출력신호(LPO)를 적분한 평균값) 및 소정의 레인지를 갖는 삼각파를 더하고, 그 결과(AFOD)를 스위치(SW)로 출력한다.

<72> 도 8은 도 7에 도시된 서치 파형 발생회로의 블락도를 나타낸다. 도 8의 서치 파형 발생회로(740)는 필터(3410), 레벨조정회로(7420), 감산기(7430), 가산기(7440), 카운터(7450), 제1증폭기(7460), 제2증폭기(7470), 레벨범위 저장회로(7480), 및 파형 발생기(7490)를 구비한다.

<73> 필터(3410)는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 필터링하고, 그 결과(LOUT)를 감산기(7430) 및 가산기(7440)로 출력한다. 즉, 필터(3410)는 포커스 루프필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 포커스 루프필터(330)의 출력신호 (LPO)에 대한 적분 평균값을 계산하고, 포커스 서치시 상기 평균값(LOUT)을 감산기(7430) 및 가산기(7440)로 출력한다. 도 8에 도시된 필터(3410)의 구조는 도 4에 도시된 필터(3410)의 구조와 동일하다.

<74> 레벨조정회로(7420)는 포커스 서치시 포커스 서치 레인지(focus search range)를 조정하기 위한 회로로, 소정의 값을 감산기(7430) 및 가산기(7440)로 출력한다. 상기 소정의 값은 외부로부터 제어할 수 있다.

<75> 감산기(7430)는 필터(3410)의 출력신호(LOUT) 및 레벨조정회로(7420)의 출력신호를 수신하고, 필터(3410)의 출력신호(LOUT)에서 레벨조정회로(7420)의 출력신호를 빼고, 그 결과를 제1증폭기(7460)로 출력한다. 즉, 감산기(7430)는 포커스 서치 레인지의 하한(lower limit)을 계산하기 위한 회로이다.

<76> 가산기(7440)는 필터(3410)의 출력신호(LOUT) 및 레벨조정회로(7420)의 출력신호를 수신하고, 필터(3410)의 출력신호(LOUT)와 레벨조정회로(7420)의 출력신호를 더하고, 그 결과를 제2증폭기(7470)로 출력한다. 즉, 가산기(7470)는 포커스 서치 레인지의 상한(upper limit)을 계산하기 위한 회로이다.

<77> 제1증폭기(7460)는 카운터(7450)의 출력신호에 응답하여 감산기(7430)의 출력신호의 이득(XG)을 제어하고, 이득 제어된 신호(LMIN)를 레벨범위 저장회로 (7480)로 출력한다. 제2증폭기(7470)는 카운터(7450)의 출력신호에 응답하여 가산기(7470)의 출력신호의 이득(XG)을 제어하고, 이득 제어된 신호(LMAX)를 레벨범위 저장회로(7480)로 출력한다.

<78> 레벨범위 저장회로(7480)는 제1증폭기(7460) 및 제2증폭기(7470)의 출력신호(LMIN, LMAX)를 저장하고, 이들(LMIN, LMAX)을 카운터(7450) 및 파형 발생기(7490)로 출력한다.

<79> 카운터(7450)는 스위치(SW)의 출력신호(SFOD) 및 레벨범위 저장회로(7480)의 출력신호를 수신하여 비교하고, 그 비교결과에 따른 신호를 제1증폭기(7460) 및 제2증폭기(7470)로 출력한다.

<80> 즉, 카운터(7450)는 레벨범위 저장회로(7480)로부터 출력되는 상한(LMAX)과 스위치(SW)로부터 출력되는 신호(SFOD)의 상한 또는 레벨범위 저장회로(7480)로부터 출력되는 하한(LMIN)과 스위치(SW)로부터 출력되는 신호(SFOD)의 하한을 비교하고, 그 비교 결과 동일한 경우 업-카운트된 값을 출력한다.

<81> 따라서 제1증폭기(7460) 및 제2증폭기(7470)의 이득은 카운터(7450)의 출력신호에 응답하여 증가한다.

<82> 파형 발생기(7490)는 레벨범위 저장회로(7480)에 저장된 상한(LMAX)과 하한 (LMIN)의 범위내에서 스윙하는 삼각파(AFOD)를 발생하여 스위치(SW)로 출력한다.

<83> 도 9는 도 8에 도시된 파형 발생기의 출력파형을 나타낸다. 도 8 및 도 9를 참조하면, 카운터(7450)는 삼각파의 각 꼭지점(CP1 내지 CP9)의 개수를 카운트한다. 즉, 삼각파의 각 꼭지점(CP1 내지 CP9)은 포커스 서치 회수를 나타내는 카운트 포인트(count point)가 된다. 포커스-온 조건이 만족되지 못하는 경우, 삼각파의 레인지는 점점 증가한다.

<84> 도 10은 도 7에 도시된 서치파형 발생회로의 출력신호의 파형을 나타낸다. 도 7 내지 도 10을 참조하여 포커스 서치 장치(700)의 동작을 설명하면 다음과 같다.

<85> 포커스 온시, 드라이버(360)는 포커스 루프 필터(330)의 출력신호(LPO)를 수신하고, 광 픽업(370)은 드라이버(360)의 출력신호에 응답하여 광 디스크상의 데이터를 재생한다.

<86> 그러나, 포커스 드롭 때문에 포커스 서치 장치(700)가 다시 포커스 서치를 수행하는 경우, 포커스 서치는 포커스 드롭이 발생하기 직전의 위치로부터 시작된다.

<87> 포커스 서치가 수행되는 경우, 감산기(7430)는 필터(3410)의 출력신호(LOUT)로부터 레벨조정회로(7420)의 출력신호를 감하고, 그 결과를 제1증폭기(7460)로 출력한다. 또한, 가산기(7430)는 필터(3410)의 출력신호(LOUT)와 레벨조정회로(7420)의 출력신호를 더하고, 그 결과를 제2증폭기(7470)로 출력한다.

<88> 제1 및 제2 증폭기(7460, 7470)는 카운터(7450)의 출력신호에 응답하여 이득(XG)을 제어하고, 이득 제어된 신호들(LMIN, LMAX)을 레벨범위 저장회로(7480)로 출력한다.

<89> 파형 발생기(7490)는 레벨범위 저장회로(7480)로부터 상한(LMAX) 및 하한(LMIN)을 수신하고, 필터(3410)의 출력신호(LOUT)로부터 삼각파(AFOD)를 발생한다. 상기 삼각파(AFOD)는 상기 상한(LMAX) 및 상기 하한(LMIN)의 범위내에서 스윙한다.

<90> 카운터(7450)는 레벨범위 저장회로(7480)로부터 수신된 상한 (LMAX)/하한(LMIN) 및 파형 발생기(7490)로부터 발생된 삼각파(AFOD=SFOD)를 수신하고, 수신된 신호들의 상한(LMAX)/하한(LMIN)을 비교하고, 일치하는 경우 카운트 값을 증가시킨다. 도 9의 각 꼭지점(CP1, CP3, CP5, CP7, CP9)은 상한(LMAX)이고, 각 꼭지점(CP2, CP4, CP6, CP8)은 하한(LMIN)이다.

<91> 즉, 포커스 서치가 성공한 후, 포커스 드롭이 발생하고, 다시 포커스 서치가 수행하는 경우, 포커스 서치 시작점은 포커스 드롭이 발생하기 직전의 포커스-온 포인트(즉, 필터(3410)의 출력신호(LOUT))이다.

<92> 따라서 포커스 서치 장치(700)는 포커스 서치 레인지가 작아도 포커스-온 포인트를 신속하게 찾을 수 있다.

<93> 그리고 본 발명에 따른 포커스 서치 방법은 포커스 온 후에 디펙트 신호(defect signal), 또는 ATSC신호(anti-shock signal)가 발생된 경우에도 동일하게 적용된다. 상기 디펙트 신호는 디스크에 지문이 묻거나, 디스크가 긁히거나, 디스크에 블랙 도트(black dot)가 발생하는 경우 발생되는 신호이다. 상기 디펙트 신호는 라디오 주파수 증폭기(radio frequency amplifier)의 출력신호에 의하여 유도되는 신호이다. 그리고 ATSC

신호는 외부로부터 충격이 발생된 경우 트레킹 에러 신호를 이용하여 상기 충격을 감지한 신호이다.

<94> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<95> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 포커스 서치방법은 포커스 드롭 후 포커스 서치를 다시 수행하는 경우, 포커스 서치 시작점이 포커스 드롭이 발생하기 직전의 포커스 온 포인트이므로, 포커스 서치 레인지가 작아도 신속하게 포커스 온 포인트를 찾을 수 있는 효과가 있다.

<96> 따라서 충격이 자주 발생하는 포터불(portable) 광 시스템에서 본 발명에 따른 포커스 서치 방법은 포커스 온 포인트를 신속하게 찾을 수 있으므로, 신속한 데이터 복구가 가능한 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

포커스 서치방법에 있어서,

포커스 -온(focus-on)시, 포커스 루프필터의 출력신호를 수신하고, 저역통과 필터링하고, 저역통과 필터링된 신호를 출력하는 단계; 및

포커스 서치(focus search)시, 상기 포커스 서치를 위한 파형과 상기 저역통과 필터링된 신호를 더하는 단계를 구비하며,

상기 포커스 서치는 상기 저역통과 필터링된 신호로부터 시작하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 저역통과 필터링된 신호는 상기 포커스 서치시 유지(hold)되는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 포커스 서치 방법은 디펙트 신호 또는 ATSC (anti-shock)신호가 발생된 경우도 적용되는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 포커스 서치시, 상기 포커스 서치를 위한 파형의 레인지는 포커스 서치 회수에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 5】

포커스 서치 방법에 있어서,

포커스 -온(focus-on)시에, 포커스 루프필터의 출력신호에 응답하여 광 픽업을 구동하는 단계; 및

포커스 온 이후에 포커스 드롭이 발생하고, 상기 포커스 서치를 다시 수행하는 경우, 상기 광 픽업은 상기 포커스 드롭이 발생하기 직전의 상기 포커스 온시의 상기 포커스 루프필터의 출력신호로부터 상기 포커스 서치를 수행하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 6】

포커스 서치 방법에 있어서,

포커스 -온(focus-on)시에, 포커스 루프 필터의 출력신호에 대한 평균값을 계산하는 단계;

포커스 온 이후에 포커스 드롭이 발생하고, 상기 포커스 서치를 다시 수행하는 경우 상기 포커스 서치를 위한 파형을 발생하고, 상기 포커스 서치를 위한 파형과 상기 평균값을 더하는 단계; 및

상기 포커스 서치는 상기 평균값으로부터 소정의 포커스 서치 레인지내에서 수행하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 7】

포커스 서치 파형 발생회로에 있어서,

입력신호를 수신하여 저역 통과 필터링하고, 저역 통과 필터링된 신호를 출력하는 필터;

포커스 서치시, 정현파를 발생하는 정현파 발생기;

상기 정현파 발생기에 접속되고, 상기 정현파를 수신하여 상기 정현파의 부호가 변환되는 점을 카운트하고, 그 결과를 출력하는 카운터;

상기 정현파 발생기에 접속되고, 상기 정현파를 수신하고, 상기 카운터의 출력신호에 응답하여 상기 정현파의 진폭을 제어하는 증폭기; 및

상기 필터의 출력신호 및 상기 증폭기의 출력신호를 수신하여 더하고, 그 결과를 출력하는 덧셈기를 구비하는 포커스 서치 파형 발생회로.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 필터의 출력신호는 상기 포커스 서치시에 유지(holding)되는 것을 특징으로 하는 포커스 서치 파형 발생회로.

【청구항 9】

포커스 서치 파형 발생회로에 있어서,

입력신호를 수신하여 저역 통과 필터링하고, 저역 통과 필터링된 신호를 출력하는 필터;

소정의 레벨조정값을 출력하는 레벨 조정회로;

상기 필터의 출력신호 및 상기 레벨조정값을 수신하고, 상기 필터의 출력신호로부터 상기 레벨조정값을 감하는 감산기;

상기 필터의 출력신호 및 상기 레벨조정값을 수신하고, 상기 필터의 출력신호와 상기 레벨조정값을 더하는 덧셈기;

상기 감산기에 접속되고, 카운트 신호에 응답하여 상기 감산기의 출력신호의 이득을 제어하는 제1증폭기;

상기 덧셈기에 접속되고, 상기 카운트 신호에 응답하여 상기 덧셈기의 출력신호의 이득을 제어하는 제2증폭기;

상기 제1증폭기 및 제2증폭기의 출력신호를 수신하고, 저장하는 레벨범위 저장회로;

상기 레벨범위 저장회로의 출력신호의 범위내에서 스윙하는 삼각파를 발생하는 파형 발생기; 및

상기 파형 발생기의 출력신호 및 상기 레벨범위 저장회로의 출력신호를 수신하고, 이들을 비교하고, 그 비교결과에 따른 상기 카운트 신호를 출력하는 카운터를 구비하며,

상기 파형발생기의 출력신호는 상기 필터의 출력신호로부터 시작하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치 파형 발생회로.

【청구항 10】

포커스 서치 방법에 있어서,

포커스 오우케이 신호를 수신하고, 상기 포커스 오우케이 신호의 논리 상태를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과에 따라 서로 다른 기울기를 갖는 상기 포커스 서치를 위한 파형을 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 11】

포커스 서치 방법에 있어서,

포커스 오우케이 신호를 수신하는 단계; 및

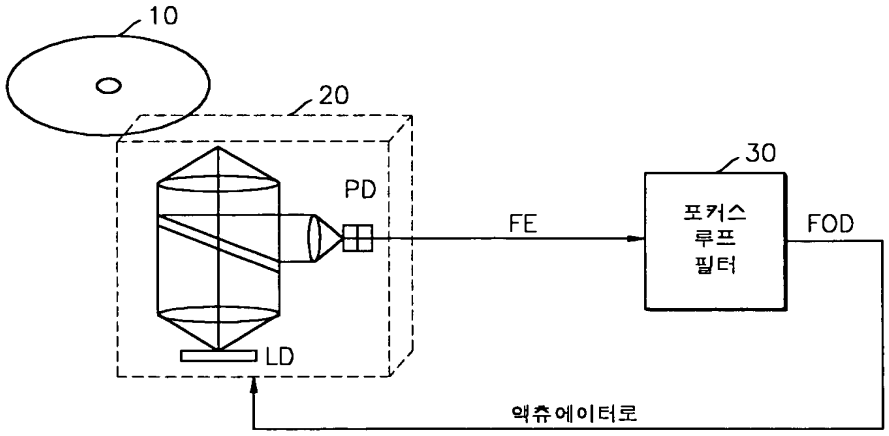
상기 포커스 오우케이 신호가 논리 로우일 때 제1기울기를 갖는 포커스 서치를 위한 파형을 발생하고, 상기 포커스 오우케이 신호가 논리 하이일 때 제2기울기를 갖는 포커스 서치를 위한 파형을 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【청구항 12】

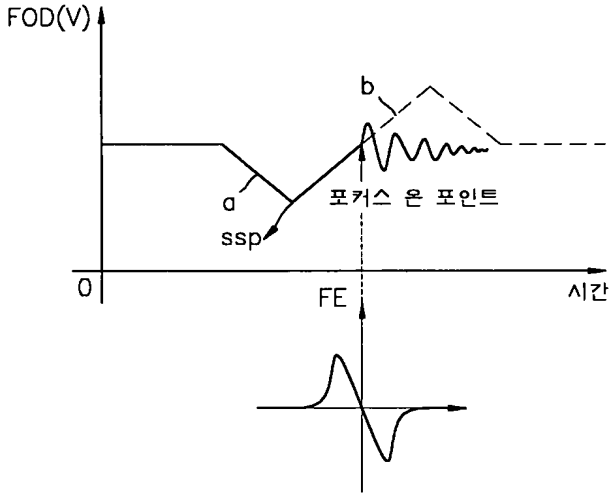
제11항에 있어서, 상기 제1기울기는 상기 제2기울기보다 큰 것을 특징으로 하는 포커스 서치방법.

【도면】

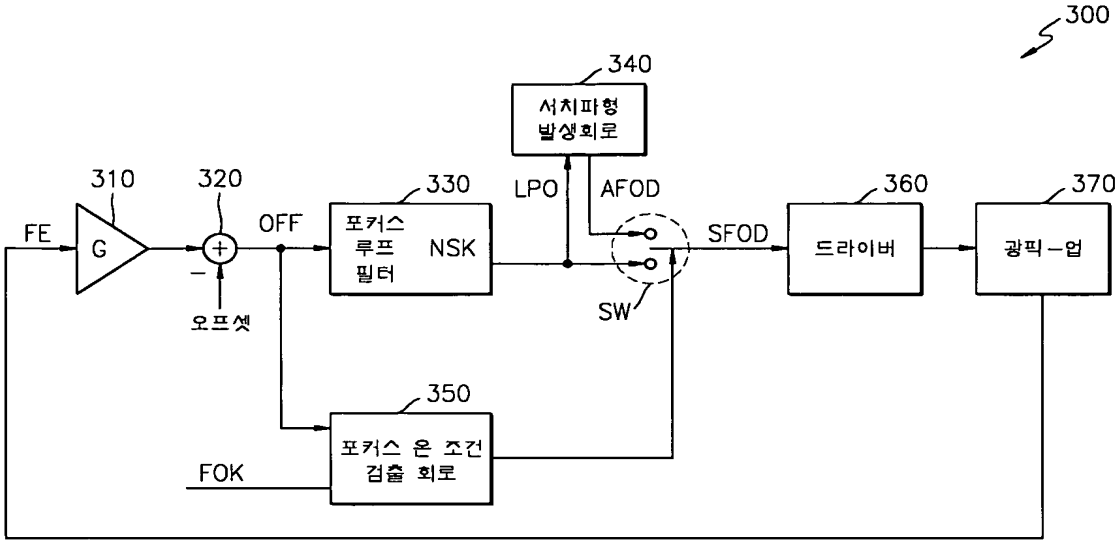
【도 1】



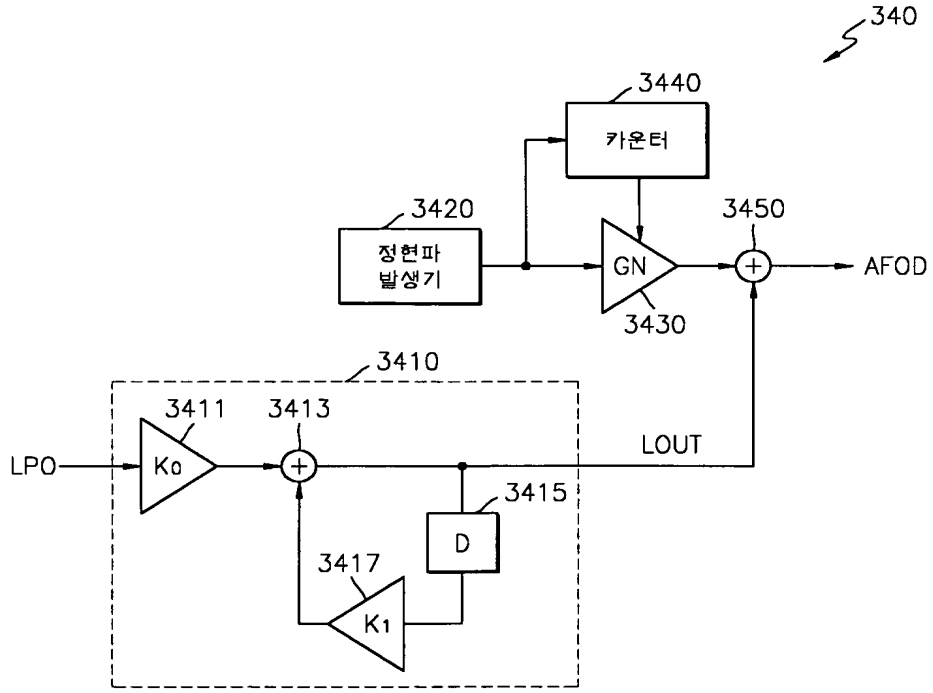
【도 2】



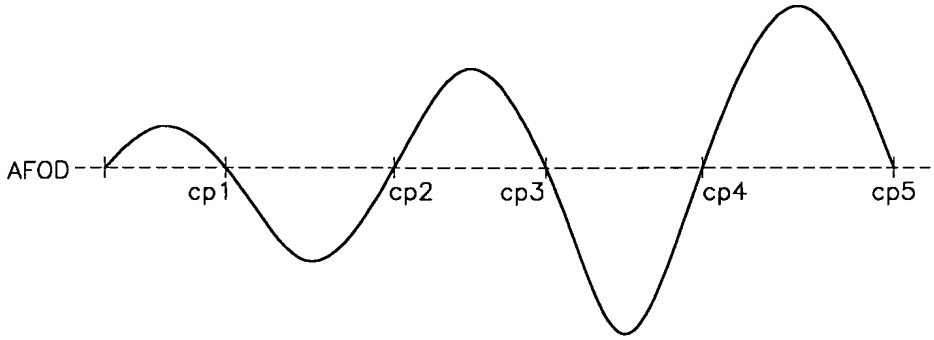
【도 3】


300
340
서치파형
발생회로
310
320
330
LPO
AFOD
360
370
FE
G
OFF
포커스
루프
필터
NSK
SFOD
드라이버
광픽-업
오프셋
SW
350
포커스 온 조건
검출 회로
FOK

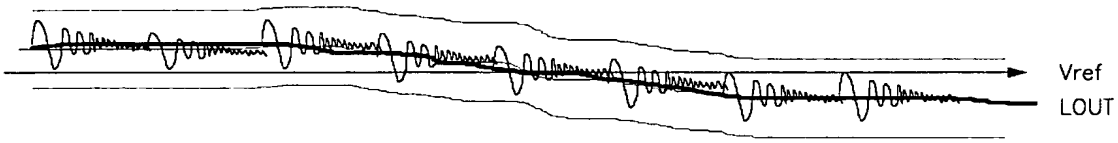
【도 4】


340
3440
카운터
3420
3450
정현파
발생기
GN
AFOD
3430
3410
3411
3413
LPO
Ko
LOUT
3415
D
3417
K1

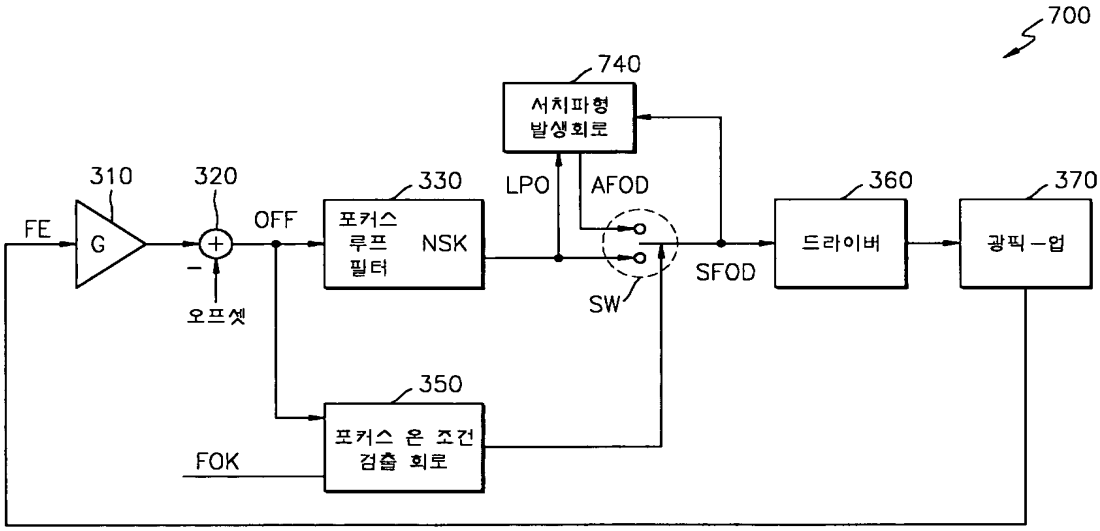
【도 5】


AFOD
cp1
cp2
cp3
cp4
cp5

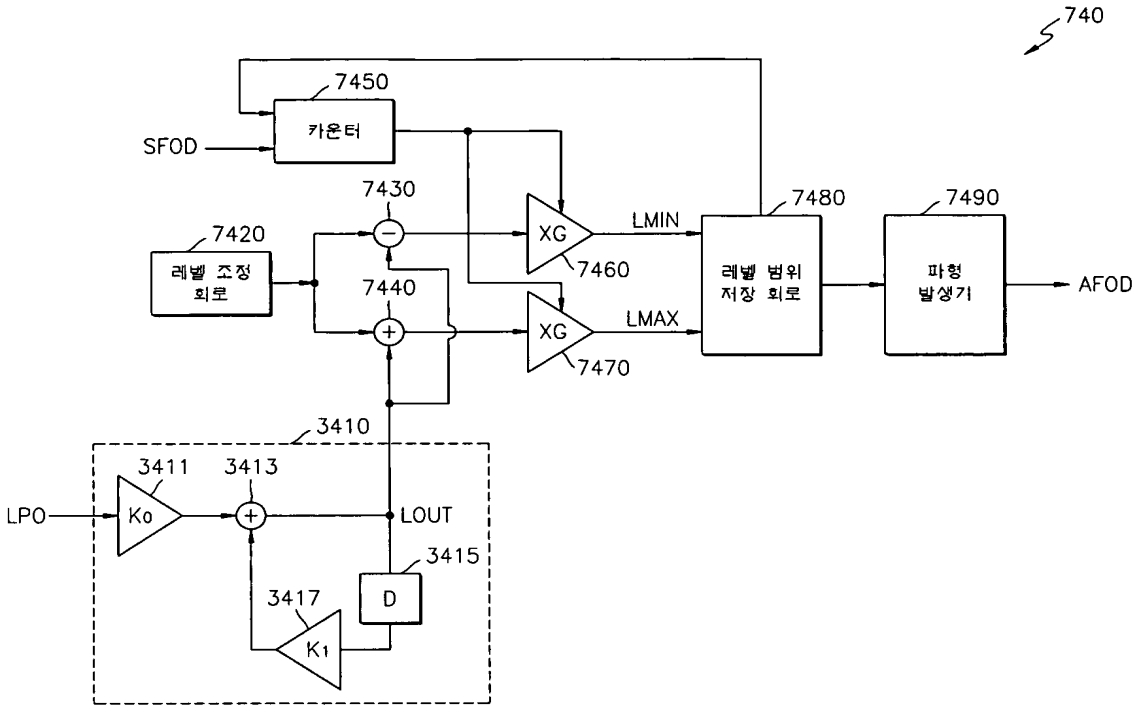
【도 6】


Vref
LOUT

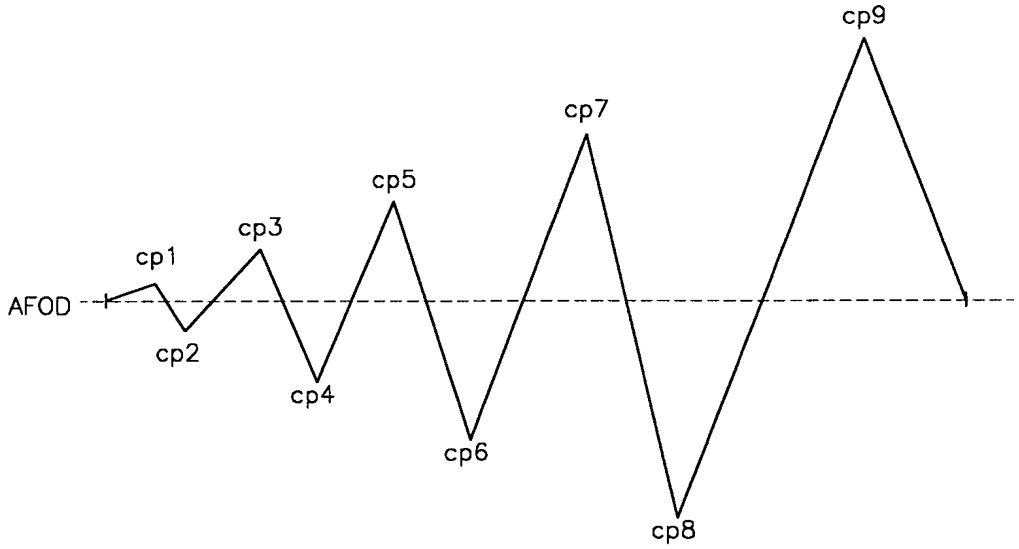
【도 7】


700
740
서치파형
발생회로
310
320
330
LPO
AFOD
360
370
FE
G
OFF
포커스
루프
필터
NSK
드라이버
광픽-업
오프셋
SW
SFOD
350
포커스 온 조건
검출 회로
FOK

【도 8】


740
7450
카운터
SFOD
7430
7420
레벨 조정 회로
7440
XG
7460
LMIN
XG
7470
LMAX
7480
레벨 범위 저장 회로
7490
파형 발생기
AFOD
3410
3411
3413
LPO
Ko
LOUT
3415
D
3417
K1

【도 9】


cp9
cp7
cp5
cp3
cp1
AFOD
cp2
cp4
cp6
cp8

【도 10】